

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-017607

(43) Date of publication of application : 22.01.1999

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

**H04Q 7/36**

H04L 12/28

(21)Application number : 09-180261

(71)Applicant : Y R P IDO TSUSHIN KIBAN GIJUTSU  
KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 23.06.1997

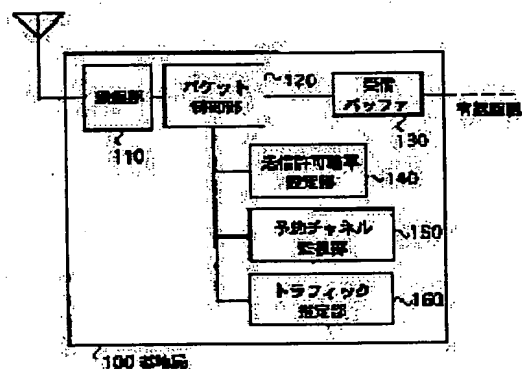
(72)Inventor : MORI KATSUO

**(54) RADIO PACKET TRANSMISSION SYSTEM**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To cope with traffic fluctuation and to minimize degradation in the transmission quality of the packet of service quality with high priority by adaptively controlling a priority ratio and setting a transmission permission probability, based on both of channel-for-reservation capacity information and the traffic amount of a reservation packet for each service quality.

**SOLUTION:** A packet control part 120 performs the assembly and disassembly of packets, the addition of an error correction code and error correction, etc., and a transmission permission probability setting part 140 generates the transmission permission probability to be reported to a mobile station. A reservation channel monitoring part 150 monitors the giving and cancellation of reservations and the capacity of a reservation channel and a traffic estimation part 160 estimates the traffic amount of the reservation packet. Then, the transmission permission probability corresponding to each service quality is set, based on both of the channel-for-reservation capacity and the traffic amount applied to the channel for the reservation. Thus, the influence of the traffic fluctuation is minimized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2978456

[Date of registration] 10.09.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 10.09.2003

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-17607

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

M

H 0 4 Q 7/36

1 0 5 D

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B

審査請求 有 請求項の数 6 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-180261

(22) 出願日

平成9年(1997) 6月23日

(71) 出願人 395022546

株式会社ワイ・アール・ビー移動通信基盤  
技術研究所

神奈川県横須賀市光の丘3番4号

(72) 発明者 森 香津夫

神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目1  
番地32 株式会社ワイ・アール・ビー移動  
通信基盤技術研究所内

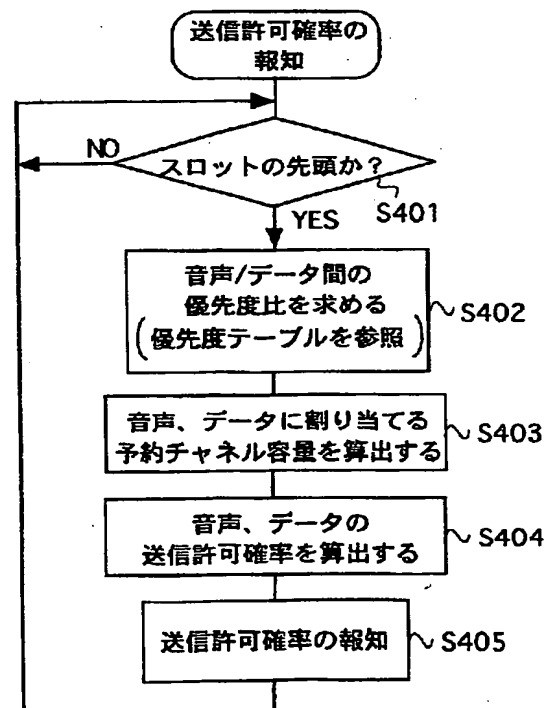
(74) 代理人 弁理士 高橋 英生 (外1名)

(54) 【発明の名称】 無線パケット伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 パケットに要求される各種のサービス品質を満足すると共に、無線チャネルの有効利用を可能としながら、高トラフィック時に於いても、各サービス品質を維持可能な無線パケット伝送システムを提供する。

【解決手段】 移動局の予約信号のアクセス制御を基地局により報知する送信許可確率情報に基づいて行う。基地局は、各種サービス品質毎に異なる複数個の送信許可確率情報を報知し、各々の送信許可確率に異なる優先度を付加する。予約チャネル容量と予約信号のトラフィック量を推定し、これらの値に応じて送信許可確率間の優先度を適応的に変化させる。また、予約信号のトラフィック量に関する閾値を設定し、第1の優先度のサービス品質の予約信号のトラフィック量が閾値以上になった場合は、すべての予約チャネル容量を第1の優先度のサービス品質の予約信号の伝送用に割り当てる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局と該基地局配下の移動局との間でサービス品質の異なる複数種類のバケットを予約型ランダムアクセス方式で伝送する無線バケット伝送システムであって、各移動局は、前記基地局から通知される当該バケットに要求されるサービス品質に対応して設定された送信許可確率に基づいて、予約バケットの送信頻度を制御するようになされた無線バケット伝送システムにおいて、

前記基地局に、予約用チャネルの容量を監視して予約用チャネル容量情報を出力する予約チャネル監視部と、サービス品質毎の予約バケットのトラフィック量を推定するトラフィック推定部と、生成する複数の送信許可確率の中の 1 つの送信許可確率と他の送信許可確率との相互関係を表す優先度比を設定する機能を有する送信許可確率設定部とを設け、

前記送信許可確率設定部は、前記予約用チャネル容量情報と前記サービス品質毎の予約バケットのトラフィック量の両者に基づいて、前記優先度比を適応的に制御させて前記送信許可確率を設定するようになされていることを特徴とする無線バケット伝送システム。

【請求項 2】 前記送信許可確率設定部は、前記予約バケットのトラフィック量と前記予約用チャネル容量情報との比に基づいて前記優先度比を設定するようになされていることを特徴とする前記請求項 1 記載の無線バケット伝送システム。

【請求項 3】 前記送信許可確率設定部は、前記トラフィック推定部で推定した第一の優先度をもつサービス品質移動局の予約バケットのトラフィック量が予め設定した閾値を超えた場合に、該第一の優先度をもつサービス品質以外の品質に対応する送信許可確率を 0 に設定し、前記第一の優先度をもつサービス品質に対応する送信許可確率を前記予約用チャネル容量情報と前記第一の優先度をもつサービス品質移動局の予約バケットのトラフィック量に応じて適応的に設定することを特徴とする前記請求項 1 あるいは 2 に記載の無線バケット伝送システム。

【請求項 4】 前記閾値は前記予約用チャネルの容量に対応して設定されることを特徴とする前記請求項 3 記載の無線バケット伝送システム。

【請求項 5】 前記閾値は前記予約チャネルの容量と等しい値に設定されていることを特徴とする前記請求項 4 記載の無線バケット伝送システム。

【請求項 6】 前記第一の優先度をもつサービス品質は音声品質とされていることを特徴とする前記請求項 3 に記載の無線バケット伝送システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は無線バケット伝送システムに関し、特に、複数の移動局から基地局へのアク

セス方式に予約型ランダムアクセス方式を採用した無線バケット伝送システムにおける送信許可確率設定方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 無線 LAN や移动通信システムなどの無線バケット伝送システムにおいて、基地局配下の移動局がランダムアクセスで情報バケットを送信するランダムアクセス方式を採用した場合には、送信バケット長が大きいときや移動局数が多いときに、バケットの衝突が頻繁に発生し、チャネルの使用効率が低下する。そこで、このような不都合を防ぐために、情報バケットの送信に先立って予約信号を送信し、チャネルの要求／割り当てを行うことによりチャネル使用効率を向上するようにした予約型ランダムアクセス方式が知られている。このような予約型ランダムアクセス方式の例として、自動車／携帯電話で実用化されている ICMA/PE (Idle signal Casting Multiple Access with Partial Echo) 方式 (電波システム開発センター, "デジタル方式自動車電話システム 標準規格 RCR STD-27D", 1995) や、PRMA (Packet Reservation Multiple Access) 方式 (S.Nanda, D.J.Goodman, U.Timor, "Performance of PRMA: A Packet Voice Protocol for Cellular Systems", IEEE Trans. Veh. Technol., Vol. 40, No. 3, 1991) などが知られている。

【0003】 上記 PRMA 方式は、音声バケットとデータバケットを時分割多重されたフレーム上で多重伝送するアクセス方式である。この PRMA 方式のチャネルは複数スロットの時分割多重構成とされており、下りチャネルでは基地局から移動局方向に制御信号が伝送され、上りチャネルでは移動局から基地局方向にバケット信号が伝送される。上りチャネルの種類には情報チャネル (I ch) と予約用チャネル (R ch) があり、下りチャネルで各スロットに対応するチャネル種別 (I ch または R ch) を報知している。移動局は各々のスロットのチャネル種別をみて、予約用チャネルに予約信号を送出するという方式である。

【0004】 また、上記 PRMA 方式は FDMA (Frequency Division Multiple Access) 環境でのアクセス方式であるが、一方では、DS/CDMA (Direct Sequence/ Code Division Multiple Access) 環境で PRMA 方式を動作させる CDMA/PRMA 方式が提案されている (A.E.Brand, A.H.Aghvami, "Performance of a Joint CDMA/PRMA Protocol for Mixed Voice/Data Transmission for Third Generation Mobile Communication", IEEE J.Select. Areas Commun., Vol. 14, No. 9, 1996)。

【0005】 一般に、CDMA 環境では同一周波数帯域を同時に複数のチャネルが使用するためにチャネル間干渉が発生し、チャネル間干渉が多くなると情報チャネルに送信されたバケットまでも基地局において復調でき

3

なくなり受信不能となる。そのため、前記CDMA/PRMA方式では、基地局が下り回線を介して上記PRMA方式におけるチャンネル種別情報に代えて送信許可確率を報知することにより、移動局のバケットの送信頻度を制御して、チャンネル間干渉量を適切に保つ方法が採用されている。

【0006】図7は上記CDMA/PRMA方式におけるタイムチャートの一例を示す図であり、この図を参照して上記CDMA/PRMA方式について説明する。なお、このシステムは、音声とデータなどサービス品質の異なる多種類の情報バケットを統合的に伝送するようになされている。たとえば、音声情報などの即時性のあるバケットは受信側において途切れることなく送信することが必要であるが、データの場合には必ずしもそのように送信する必要がない。したがって、情報バケットの種類に応じた優先度の異なる2種類のサービス品質が設定されている。また、この方式においては、連続的に発生される音声バケットについては予約を行い、ランダムに発生するデータバケットについては予約を行わないようにしている。なお、予約バケット（予約要求バケット）は、通常の音声バケットと同様に音声情報を有するバケットであり、特別な制御バケットではない。

【0007】図7に示すように、この例においてはチャンネルは4チャンネル時分割多重の構成とされており、下りチャンネル701では基地局から移動局方向に制御信号が、上りチャンネル702では移動局から基地局方向にバケット信号が伝送される。上りチャンネル702には複数のチャンネルが存在し、各々のチャンネルは拡散符号により分割されている。このチャンネルの分割数は拡散率等により決定され、限界容量以上のバケットが同時に送信され衝突が発生した場合には、前述のように全てのバケットが基地局において復調できず受信不能となる。また、下りチャンネル701を介して送信される制御信号は、2種類の送信許可確率703および704と前スロットの予約バケットに対する応答信号（Ack信号）705である。前記2種類の送信許可確率のうち、送信許可確率703は第1のサービス品質用送信許可確率、送信許可確率704は第2のサービス品質用送信許可確率である。ここで、第1のサービス品質の方が第2のサービス品質よりも優先度が高いものとされている。

【0008】基地局は、移動局から新たな予約バケットを受信した場合、受信したスロットの予約付与状況を参照して新たに予約付与が可能か否かを判断し、可能な場合には予約を要求した移動局に対して予約を付与し、当該スロットの予約付与状況を更新する。予約が付与されたことは、前記Ack信号705により当該移動局に報知され、予約が付与された移動局は以降のフレームにおける同一スロットにバケットを送信することが可能となる。また、基地局は、各スロットの予約付与状況を参照して、前記2種類の送信許可確率703、704をスロ

4

ット毎に算出し、前記下りチャンネル701を介して各移動局に報知している。なお、データバケットについては予約が付与されないため、当該データバケットを送信した移動局は前記Ack信号705によりバケットが正常に受信されたことを認識する。

【0009】図8は、この基地局において実行される送信許可確率の報知処理を説明するためのフローチャートである。スロットの先頭位置になると（S801）、第1のサービス品質用送信許可確率703の設定処理を行う（S802）。ここでは、当該スロットにおける予約用チャンネル容量（予約が付与されていないチャンネル数）に応じ、所定の関数を参照して前記第1のサービス品質用送信許可確率703を設定する。図9はこの関数の一例を示す図である。この図に示すように、予約用チャンネル容量が大ききときは送信許可確率を大きくし、予約用チャンネル容量が小さいとき、即ち、予約済みのチャンネルが多く空きチャンネルが少ないときには送信許可確率を小さく設定している。

【0010】続いてステップS803に進み、第2のサービス品質用送信許可確率704の設定を行う。ここでは、前記ステップS802において設定した第1のサービス品質用送信許可確率703に一定値（図7に示した例においては、0.5）を乗ずることにより設定している。そして、ステップS804において、当該スロットの送信許可確率703および704を前記下りチャンネル701を介して各移動局に報知する。

【0011】一方、送信すべき音声バケットを保持した予約を取得していない移動局は、基地局から受信した送信許可確率により指示される条件に基づいて自己の保持する予約バケットの送信が可能か否かの判断を行う。すなわち、送信すべきバケットの情報種別に対応した送信許可確率に基づいて、例えば乱数等を用いて当該バケットを送信可能であるか否かを判断し、送信可能な場合は予約バケットを基地局に送信する。一方、条件が合致しなかった場合は、前記基地局から通知される次のスロットの送信許可確率を待つ。また、予約バケットを送信した後は、首尾良く予約が取得できたが否かを前記Ack信号705によりチェックして、予約を取れなかった場合、再度予約バケットの送信を上記手順で繰り返す。また、予約が取得できたときは、次フレーム以降の当該スロットにおいて情報バケットの送信を行う。また、当該情報が終了したときは、予約終了バケットを送信する。

【0012】図7において、移動局210a、210bは第1のサービス品質移動局、220a、220bは第2のサービス品質移動局である。第1フレームの第2スロットにおいて、移動局210bが第1のサービス品質用送信許可確率を満足したため予約バケット707を送出している。そして、該バケットが正常に受信されて第1フレームの第3スロットにAck信号が報知されたことにより、移動局210bは以降の情報バケット711

5

の送信を第2スロットで行う。

【0013】また、第1フレームの第3スロットにおいては、移動局220aと220bがともに第2のサービス品質用送信許可確率を満足したためデータパケット708、709を送出したが、送信されたパケットの総数がチャネルの限界容量を越えたため衝突が発生し、次スロット（第4スロット）ではAck信号が報知されない。このため、移動局220a、220bは第2のサービス品質用送信許可確率を満足するスロットまでデータパケットの再送を待ち、前記第2のサービス品質用送信許可確率に基づいて判断した結果、移動局220aは第2フレームの第3スロットにデータパケットの再送を行い（712）、移動局220bは第4スロットにデータパケットの再送を行う（713）。これにより、前述のような衝突が回避され、移動局220a、220bはAck信号705を受信して正常に送信されたことがわかる。なお、第2のサービス品質のデータパケットについては予約がされないため、第2のサービス品質移動局220a、220bは、送信すべきデータパケットが発生した都度同様の手順でデータパケットを送信する（714、715）。

【0014】また、第1スロットに予約を取得して音声パケット706を送信していた移動局210aは、送信すべき音声情報が終了した第2フレームに使用終了フラグを含む情報パケット（予約解放パケット）710を送信する。これにより当該予約が解放され、第3フレームの第1スロットの送信許可確率の値が増加している。

【0015】このように、上述したCDMA/PRMA方式によれば、予約用チャネルの容量に応じて決定される送信許可確率に基づいて各移動局による予約パケットの送信制御を行っているため、衝突を回避することが可能となり、チャネル使用効率を向上することができる。

#### 【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のCDMA/PRMA方式では、送信許可確率の制御が各スロットにおける予約用チャネルの容量のみに基づいて行われており、予約パケットのトラフィック量に無関係に制御されているため、予約パケットのトラフィック変動に対応することが困難であるという問題点がある。例えば、予約用チャネル容量が大きい場合であっても予約パケットのトラフィック量が大きいために、衝突の確率は大きいため、チャネル使用効率が向上するとは限らない。また、第2のサービス品質に対応する送信許可確率は、第1のサービス品質用送信許可確率に一定値を乗じて設定しているため、送信許可確率間の相互関係を表す優先度比は、予約パケットのトラフィック量に無関係に一定となっている。したがって、予約パケットトラフィック量の増大に伴い、各サービス品質のパケット伝送に同程度の劣化が見られることとなる。

【0017】本発明は、上記の問題点を解決するために

6

なされたものであり、トラフィック変動に対応でき、また、優先度の高いサービス品質のパケットの伝送品質の劣化を最小限に押さえることが可能な高効率な無線パケット伝送方式を提供することを目的とする。

#### 【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本願の請求項1に記載した発明は、基地局と該基地局配下の移動局との間でサービス品質の異なる複数種類のパケットを予約型ランダムアクセス方式で伝送する無線パケット伝送システムであって、各移動局は、前記基地局から通知される当該パケットに要求されるサービス品質に対応して設定された送信許可確率に基づいて、予約パケットの送信頻度を制御するようになされた無線パケット伝送システムにおいて、前記基地局に、予約用チャネルの容量を監視して予約用チャネル容量情報を出力する予約チャネル監視部と、サービス品質毎の予約パケットのトラフィック量を推定するトラフィック推定部と、生成する複数の送信許可確率の中の1つの送信許可確率と他の送信許可確率との相互関係を表す優先度比を設定する機能を有する送信許可確率設定部とを設け、前記送信許可確率設定部は、前記予約用チャネル容量情報と前記サービス品質毎の予約パケットのトラフィック量の両者に基づいて、前記優先度比を適応的に制御させて前記送信許可確率を設定するようになされているものである。

【0019】また、請求項2に記載した発明は、前記送信許可確率設定部は、前記予約パケットのトラフィック量と前記予約用チャネル容量情報との比に基づいて、前記優先度比を設定するようになされているものである。

【0020】さらに、請求項3に記載した発明は、前記送信許可確率設定部は、前記トラフィック推定部で推定した第一の優先度をもつサービス品質移動局の予約パケットのトラフィック量が予め設定した閾値を超えた場合に、該第一の優先度をもつサービス品質以外の品質に対応する送信許可確率を0に設定し、前記第一の優先度をもつサービス品質に対応する送信許可確率を前記予約用チャネル容量情報と前記第一の優先度をもつサービス品質移動局の予約パケットのトラフィック量に応じて適応的に設定するようになされているものである。

【0021】さらにまた、請求項4に記載した発明は、前記閾値は前記予約用チャネルの容量に対応して設定されるようになされているものである。さらにまた、請求項5に記載した発明は、前記閾値は前記予約チャネルの容量と等しい値に設定されているものである。さらにまた、請求項6に記載した発明は、前記第一の優先度をもつサービス品質は音声品質とされているものである。

【0022】それぞれのサービス品質に対応した送信許可確率を予約用チャネル容量と予約用チャネルにかかるトラフィック量の両者に基づいて設定しているため、トラフィック変動の影響を最小限に押さえることが可能と

なる。また、高トラフィック時に高優先度のサービス品質に対応する送信許可確率を他より大きく設定し、予約パケットを他より優先して送信できるようにすることにより、高品質が要求されるパケットの品質の維持を図ることができる。

### 【0023】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。図1は、本発明を実施する無線パケット伝送システムの全体構成を示す概念図である。図示するように、このシステムは、基地局100、複数の移動局210、220から構成されている。なお、この実施の形態では、サービス品質として音声とデータを仮定し、前者を高優先パケット、後者を通常パケットと定義する。また、音声パケットを発生する移動局を音声移動局210、データパケットを発生する移動局をデータ移動局220と定義する。

【0024】図1において、基地局100と移動局210、220間のチャンネル構成は前述した図7の場合と同様とされ、予約型ランダムアクセス方式としてCDMA/PRMA方式が用いられているものとする。なお、この実施の形態においては、音声パケットおよびデータパケットともに予約を行うものとされている。すなわち、音声パケット、データパケットいずれにおいても、予約

(予約チャンネル容量) = 同時受信可能パケット数 - 予約付与数 ... (1)。

ここで、同時受信可能パケット数は、CDMA/PRMA方式の場合、拡散比や他セル干渉などで制限される同時に受信可能な最大パケット数(限界容量)である。前記予約チャンネル容量テーブル151は予約の付与、解除の度に更新され、各スロットの最新の予約チャンネル容量を示している。

【0027】また、図2の(c)に示すように、前記トラフィック推定部160には、トラフィック情報テーブル161が格納されており、該トラフィック情報テ

(推定予約信号数) = 接続移動局数 × 平均動作率 - 予約付与移動局数 + Km

... (2)。

ここで、平均動作率は各移動局が動作状態にある平均の確率を示す値であり、呼設定制御が必須と思われる音声移動局の場合は平均有音率となり、データ移動局の場合★

(音声推定予約信号数) = 音声接続移動局数 × 平均有音率 - 音声予約付与移動

局数 + Km ... (2-1)。

また、サービス品質がデータであるときの推定予約信号

(データ推定予約信号数) = データ接続移動局数 × 平均パケット保有率 - デ

ータ予約付与移動局数 + Km ... (2-2)。

【0029】また、前記変数Kmは、実際の動作率と平均動作率との差分を補うための変数であり、チャンネルの状態により適宜更新される。例えば、パケットの衝突が発生したときにはKmを大きくし、予約パケットが受信されないときにはKmを小さくするというように制御する。なお、上記式(2)においては、変数Kmを加算することにより動作率の差分を補っているが、前記平均動

\*パケットを送信し、予約が取得された後は、予約開放パケットを送出するまで、当該スロットを用いてパケットを送信することができるようになされている。なお、予約パケットは実際には通常のパケットと同様に情報を含むパケットである。

【0025】図2の(a)は本発明に関わる基地局100の概略構成を示すブロック図である。図2の(a)において、基地局100は、パケット情報を無線信号に変換する無線部110、パケットの組み立て、分解や誤り訂正符号の付加、誤り訂正などを行うパケット制御部120、受信したパケット情報を一時格納する受信バッファ130、移動局に報知する送信許可確率を生成する送信許可確率設定部140、予約の付与、解除や予約チャンネルの容量を監視する予約チャンネル監視部150および予約パケットのトラフィック量を推定するトラフィック推定部160から構成されている。

【0026】図2の(b)に示すように、前記予約チャンネル監視部150には、予約チャンネル容量テーブル151が定義されており、該予約チャンネル容量テーブル151には各スロット毎に予約チャンネル容量が格納されている。各スロットの予約チャンネル容量は、次の式(1)により求めることが可能である。

※ル161には、各サービス品質毎の接続移動局数、予約付与移動局数や推定予約信号数など予約パケットのトラフィック量に関する情報が保持されている。ここで、接続移動局数は通常呼受付制御等の上位レイヤの制御により収集した情報を利用することが可能である。

【0028】本実施の形態では、予約パケットのトラフィック推定量を、接続移動局数と予約付与移動局数から次の式(2)により求める推定予約信号数としている。

★には平均パケット保有率となる。すなわち、サービス品質が音声であるときの推定予約信号数は次の式(2-1)により算出される。

数は次の式(2-2)により算出される。

数は次の式(2-2)により算出される。

作率の値自体を補正する(例えば、Km倍など)ようにしてもよい。これらトラフィック情報テーブル161の各値は、スロット毎に前記予約チャンネル容量テーブル151やチャンネルの受信状態を参照して更新される。

【0030】図3は、前記送信許可確率設定部140による送信許可確率設定処理に用いられる優先度テーブル141の一例を示す図である。CDMA/PRMA方式

では予約チャンネル容量はスロット毎に変動し、また、上述したようにトラフィック情報テーブル161に格納される推定予約信号数もスロット毎に更新される。したがって、図3に示すように、優先度テーブル141には、推定予約信号数に対する予約チャンネル容量に対応して、音声とデータの優先度比を格納している。この優先度比は、データに対して音声がある重みを示しており、図3に示した例では推定予約信号数に対する予約チャンネル容量が小さい程音声を優先するように設定されている。すなわち、推定予約信号数（これはトラフィック量に対応している）が予約チャンネル容量（これは空チャンネル数に対応している）よりも大きいときには、予約の取得が困難となるため、音声の優先度をより高くしてサービスの低下を防止している。また、推定予約信号数が予約チャンネル容量よりも少ないか等しいときには、予約が取得可能であるため、音声とデータとの間に優先度の差を設けることは必要でないため、優先度比を1.0としている。

【0031】次に、本発明のこの実施の形態の動作について、図4のフローチャートおよび図5のタイムチャートを用いて説明する。前述のように、本実施の形態におけるチャンネル構成は前記図7の場合と同様であるので、重複する説明は省略する。基地局は、図5に示したようにスロット毎に各サービス品質毎の送信許可確率503および504を求め、下りチャンネル501を介して各移動局に報知している。なお、本実施の形態では送信許可確率の報知を各スロットの先頭で行っているものとする。

【0032】図5の第1フレーム第2スロットのように、各スロットの送信許可確率に応じて送信された予約パケット507が正常に受信された場合、基地局は該ス\*

(音声用配分比) = (優先度比 × 音声推定予約信号数) ÷ (優先度比 × 音声推定予約信号数 + データ推定予約信号数) … (3)。

(データ用配分比) = 1.0 - (音声用配分比) … (4)。

【0035】その後、音声およびデータの送信許可確率503、504を算出する(ステップS404)。各送信許可確率は、ステップS403で求めた配分比に基い※

(音声用送信許可確率503) = (音声用配分比 × 予約チャンネル容量) ÷ 音声推定予約信号数 … (5-1)。

(データ用送信許可確率504) = (データ用配分比 × 予約チャンネル容量) ÷ データ推定予約信号数 … (5-2)。

最後に、算出した送信許可確率503、504をパケット制御部120で制御パケットに組み込み、無線部110を通じて移動局に報知する(ステップS405)。以上のようにして報知された当該スロットにおける送信許可確率に従い、各移動局において、前述した図7の場合と同様にして予約パケットの送信が制御される。

【0036】このようにこの実施の形態によれば、音声とデータとの間のサービス品質の差をつけるための優先度比を予約用チャンネル容量および予約パケットの推定ト

\* ロットの終了時点までに、予約チャンネル監視部150により予約の割り当てを行うと共に、予約チャンネル容量テーブル151の更新を行う(当該スロットの予約チャンネル容量を-1する)。さらに、基地局は次スロット(第3スロット)において送信元移動局210bに対して応答信号505を返送し、当該スロットの予約付与を通知する。これにより、予約を取得した移動局210bは以降のフレームにおける第2スロットにおいて情報パケットを送信することができる。

10 【0033】一方、図5の第1フレーム第4スロットのように衝突などで予約パケットが正常に受信できなかった場合や予約パケットが到来しなかった場合は、予約チャンネル監視部150による予約の割り当てや予約チャンネル容量テーブルの更新は行われない。また、予約パケットの受信の如何に関わらず、スロットの最終時点で基地局は、当該スロットで発生した接続移動局数、予約付与移動局数の変動やチャンネルの状態監視から得た情報に基づいて、トラフィック情報テーブル161の各項目および前記式(2)における変数Kmを更新する。そして、  
20 基地局は次のスロットの先頭まで待機する(ステップS401)。スロットの先頭に達すると、基地局は当該スロットにおける音声パケットの優先度情報(優先度比)を当該スロットの予約チャンネル容量および音声推定予約信号数に基づいて優先度テーブル141より求める(ステップS402)。

【0034】次に、ステップS402で求めた優先度情報に従い、音声およびデータの各予約チャンネルの配分比を算出する(ステップS403)。配分比は、優先度情報の他にそれぞれの推定予約信号数を参照して次の式

(3) および式(4)のように求める。

※て、それぞれ次の式(5-1)および式(5-2)のように算出する。

ラフィック量の両者の比に対応して設定しているため、予約用チャンネル容量のみに基づいて設定している従来技術の場合と比較して、衝突が発生する確率を低下させることができ、チャンネル使用効率を向上させることが可能となる。

【0037】なお、以上においては、サービス品質が2種類の場合について記載したが、2種類以上になった場合においても、優先度テーブルを拡張して普通(最低)優先度のサービス品質に対する各々の優先度を定義する

ことにより対応することが可能である。

【0038】次に、本発明の他の実施の形態の動作について、図6のフローチャートを用いて説明する。本実施の形態での基地局の動作は、スロットの先頭の判断（ステップS601）までは前述した実施の形態の動作と同様である。

（音声送信許可確率）＝予約チャンネル容量÷音声推定予約信号数 …（6）。

また、データの送信許可確率を“0”とする（ステップS604）。

【0040】一方、比較の結果、閾値未満だった場合は、前記図4のステップS402～S404の動作に従い、音声およびデータの送信許可確率を算出する（ステップS606）。このようにして、ステップS603およびS604、あるいはS606により設定された音声およびデータのそれぞれの送信許可確率は、パケット制御部120で制御パケットに組み込まれ、無線部110を通じて移動局に報知される（ステップS605）。

【0041】なお、ステップS602において比較に使用される閾値は、システム構築時に適切な値を設定するが、CDMA/PRMA方式の予約チャンネル容量はスロット毎に変化するため、本実施の形態では次の式（7）のように予約チャンネル容量に対する比（M）を設定して、閾値を与えるようにしている。

（閾値）＝M×予約チャンネル容量 …（7）。

ここで、 $M \leq 1$ である。 $M=1$ とした場合には、音声推定予約信号数が予約チャンネル容量以上となったときに、データの送信許可確率を0とし、音声の予約パケットのみが送信を許可されることとなる。

【0042】このように、この実施の形態においては、優先度の高いサービス（音声）の推定予約パケットトラフィック量が予約チャンネル容量に対して所定の比率以上となったときに、優先度の低いサービスの予約パケットの送信を抑制し、優先度の高いサービスの予約パケットのみを受け付けるようにする。これにより、優先度の高いサービスにおけるサービス品質を維持することが可能となる。

【0043】なお、以上説明した各実施の形態においては、予約パケットのトラフィック情報として基地局に接続状態にある移動局数に基づいて推定した当該スロットでの到来予約パケット数を用いたが、その他に最新の1フレーム期間に基地局に到来した予約パケット数等を用いても良い。また、前記優先度比テーブル141においては、予約用チャンネル容量の推定予約信号数に対する比に対応してそれぞれ優先度比を決定していたが、これに限られることはなく、予約用チャンネル容量と推定予約信号数との差などを用いて優先度比を決定するようにしてもよい。第1のサービス品質と第2のサービス品質との送信許可確率を、予約用チャンネル容量および予約用チャンネルにかかるトラフィックの両者に応じて適応的に制御することができればよい。さらに、送信許可確率をスロ

\*【0039】スロットの先頭に達すると、基地局はトラフィック情報テーブル161を参照し、第1優先である音声の推定予約信号数が予め設定された閾値以上であるか否かの判断を行う（ステップS602）。比較の結果閾値以上の場合は、次の式（6）により音声の送信許可確率を計算する（ステップS603）。

（音声送信許可確率）＝予約チャンネル容量÷音声推定予約信号数 …（6）。

ットの先頭で送信するようにした場合について説明したが、これに限られることはなく、次スロットの送信許可確率を先行するスロットにおいて送信するようにしてもよい。さらにまた、以上の説明ではCDMA/PRMA方式を例にとりて説明したが、これに限られることはなく、予約型ランダムアクセス方式であれば他の方式であっても同様に適用することが可能である。

【0044】

【発明の効果】上記構成を有する本発明によれば、それぞれのサービス品質に対応した送信許可確率を予約用チャンネル容量および予約用チャンネルにかかるトラフィック量の両者に基づいて設定しているため、トラフィック変動の影響を最小限に押さえることが可能となる。また、高トラフィック時に高優先度のサービス品質に対応する送信許可確率を他より大きく設定し、予約パケットを他より優先して送信できるようにすることにより、高品質が要求されるパケットのサービス品質の維持を図ることができる。特に、即時性が重視される音声等のサービス品質の予約パケットに優先権を与え、優先サービス品質の予約パケットのトラフィック量が一定値以上になれば他のサービス品質の予約パケットの送信を控えさせることにより、優先品質のパケット伝送の品質の維持を図り、また、この間待機させられた他の品質の予約パケットを優先サービス品質の予約パケットのトラフィック量が一定値未満になったときに順次伝送させるように制御を行うため、各サービス品質を維持しながら全体的な伝送特性を向上させることが可能となるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の無線パケット伝送システムの全体構成を示す概念図である。

【図2】 本発明に関わる基地局の概略構成を示すブロック図である。

【図3】 本発明に関わる移動局が保持する優先度テーブルの構成の一例を示す図である。

【図4】 本発明の一実施の形態に関わる動作のフローチャートである。

【図5】 本発明の一実施の形態における動作を説明するためのタイムチャートである。

【図6】 本発明の他の実施の形態における動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】 従来のCDMA/PRMA方式に関わるタイムチャートである。



(8)

特開平11-17607

13

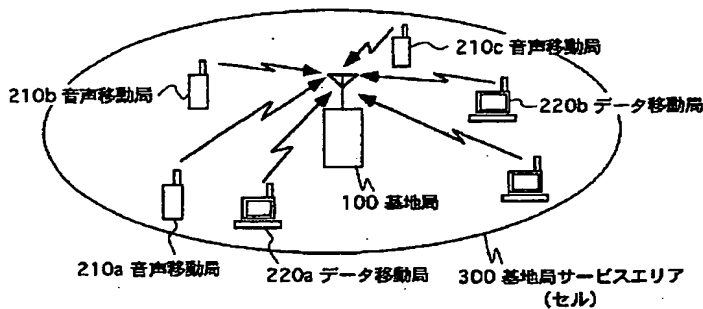
【図8】 従来のCDMA/PRMA方式に関わる動作のフローチャートである。

【図9】 従来のCDMA/PRMA方式において参照される関数の一例を示す図である。

【符号の説明】

- 100 基地局
- 110 無線部
- 120 パケット制御部
- 130 受信バッファ
- 140 送信許可確率設定部
- 141 優先度テーブル
- 150 予約チャンネル監視部
- 151 予約チャンネル容量テーブル
- 160 トラフィック推定部
- 161 トラフィック情報テーブル

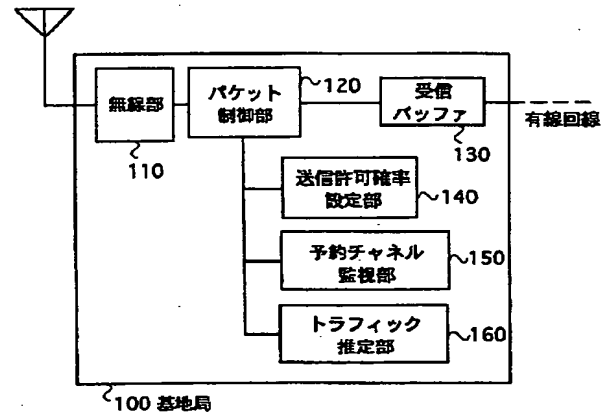
【図1】



14

- 210a, 210b, 210c 音声移動局
- 220a, 220b データ移動局
- 300 基地局サービスエリア (セル)
- 501, 701 下りチャンネル
- 502, 702 上りチャンネル
- 503, 703 音声用送信許可確率
- 504, 704 データ用送信許可確率
- 505, 705 応答信号
- 506, 511, 512, 513, 706, 711 情報パケット
- 507, 707 音声予約パケット
- 508, 509 データ予約パケット
- 510, 710 情報パケット (使用終了フラグ含む)
- 708, 709, 714, 715 データパケット
- 712, 713 再送データパケット

【図2】



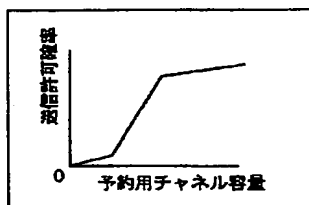
(a)

【図3】

141 優先度テーブル

予約チャンネル容量 推定予約信号数	優先度比
0.1	2.0
0.2	1.9
.	.
1以上	1.0

【図9】



予約チャンネル監視部 150

スロット番号	予約チャンネル容量
1	1
2	2
.	.
N	3

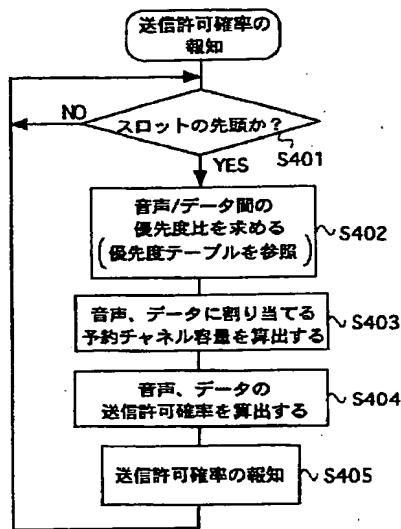
(b)

トラフィック推定部 160

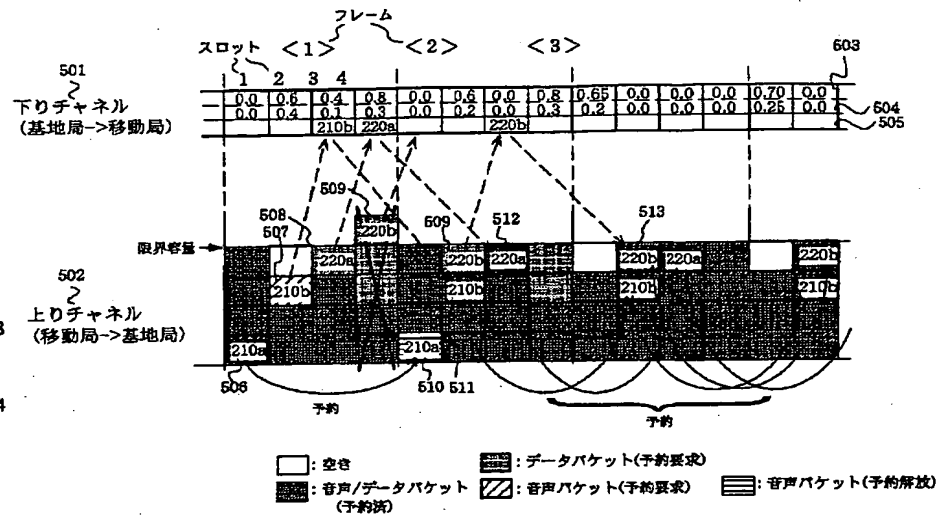
サービス品質	接続移動局数	予約付与移動局数	推定予約信号数
音声	15	10	3
データ	20	13	2

(c)

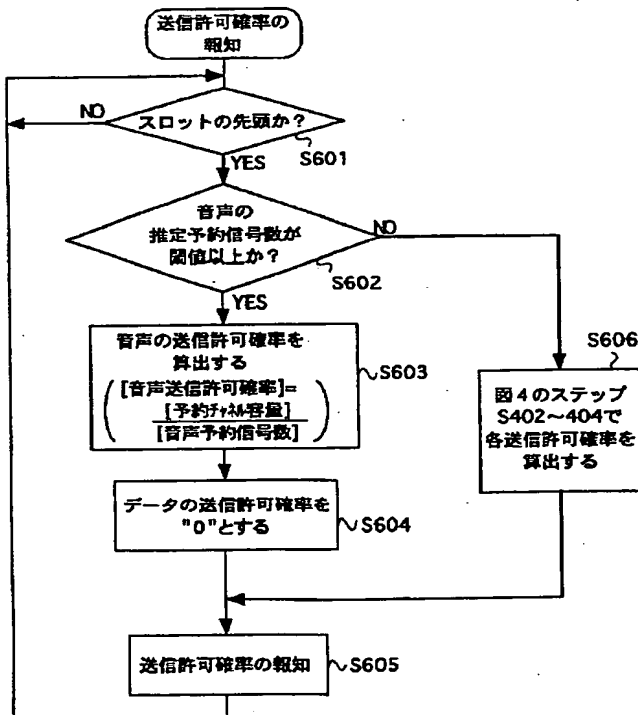
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

